testo 550 · Analizador de refrigeración digital

Manual de instrucciones

1 Índice

1 Índice 3

2 Seguridad y eliminación 4

2.1. Indicaciones sobre este manual 4

2.2. Garantizar la seguridad 5

2.3. Protección del medio ambiente 5

3 Especificaciones 6

3.1. Uso 6

3.2. Datos técnicos 6

4 Descripción del producto 9

4.1. Visión global 9

5 Primeros pasos 10

6 Utilización del producto 12

6.1. Preparar la medición 12

6.1.1. Acoplar la sonda de temperatura 12

6.1.2. Poner en marcha el instrumento 12

6.1.3. Seleccionar el modo de medición 14

6.2. Medir 15

7 Mantenimiento del producto 18

8 Consejos y ayuda 20

8.1. Mensajes de error 20

8.2. Parámetros de medición 20

8.3. Mensajes de error 21

8.4. Accesorios y repuestos 21

2 Seguridad y eliminación

2.1. Indicaciones sobre este manual

Uso

> Lea atentamente este manual y familiarícese con el manejo del producto antes de utilizarlo. Preste especial atención a la información de seguridad y a las indicaciones de advertencia para prevenir lesiones y daños en el producto.

> Tenga este manual a mano de forma que le resulte fácil consultarlo cuando sea necesario.

> Entregue este manual a posteriores usuarios de este producto.

Identificación

Símbolo	Explicación
	Indicación de advertencia, nivel de peligro según la palabra utilizada: **¡Peligro!** Posibilidad de lesiones corporales graves. **¡Precaución!** Posibilidad de lesiones corporales leves o daños materiales. > Respete las medidas de precaución indicadas.
	Indicación: información básica o complementaria.
1. ... 2. ...	Acción: varios pasos, se debe respetar el orden.
> ...	Acción: un paso o un paso opcional.
- ...	Resultado de una acción.
Menú	Elementos del instrumento, del visualizador del instrumento o de la interface de usuario.
[OK]	Teclas de función del instrumento o botones de la interface de usuario.
... | ...	Funciones/rutas dentro de un menú.
"..."	Ejemplos

2.2. Garantizar la seguridad

> No ponga utilice el instrumento si presenta daños en la caja, el alimentador o los cables de alimentación.

> No realice mediciones por contacto en piezas no aisladas y con carga eléctrica.

> No almacene el producto junto con disolventes. No utilice desecantes.

> Realice únicamente los trabajos de mantenimiento del instrumento que vienen descritos en este manual respetando siempre los pasos indicados. Utilice solamente repuestos originales de testo.

> Los objetos que se quieren medir y el entorno de medición también pueden presentar peligros: al realizar mediciones, observe siempre las prescripciones de seguridad vigentes en su país.

> En caso de caída del instrumento de medición o de cualquier otra carga mecánica comparable, pueden romperse los sectores de tubo de las mangueras de refrigerante. También pueden resultar dañados los posicionadores de válvula, lo que a su vez puede causar más daños en el interior del instrumento de medición no detectables desde el exterior. Por lo tanto, sustituya las mangueras de refrigerante por mangueras nuevas sin daños cada vez que se caiga el instrumento de medición o se produzca una carga mecánica comparable. Para su propia seguridad, envíe el instrumento de medición al Servicio Técnico Testo para que este realice una comprobación técnica.

> Una sobrecarga electrostática puede destruir el aparato. Conecte todos los componentes (la instalación, el bloque de válvulas de la unidad auxiliar de montaje, la bombona de refrigerante, etc.) a una conexión equipotencial (toma de tierra). Observe las indicaciones de seguridad sobre la instalación y el agente refrigerante utilizado.

2.3. Protección del medio ambiente

> Elimine las baterías defectuosas o agotadas según las disposiciones legales vigentes.

> Una vez finalizada su vida útil, lleve el producto a un centro de reciclaje especial para equipos eléctricos y electrónicos (tenga en cuenta las leyes vigentes en su país) o devuelva el producto a testo para su eliminación.

Atención: su producto está marcado con este símbolo.
Significa que los productos eléctricos y electrónicos usados no deberían mezclarse con los residuos domésticos generales. Existe un sistema de recogida independiente para estos productos.

> Los gases refrigerantes pueden tener efectos negativos para el medio ambiente. Observe la legislación medioambiental vigente.

3 Especificaciones

3.1. Uso

El testo 550 es un analizador de refrigeración digital idóneo para realizar trabajos de servicio y mantenimiento de sistemas de refrigeración y bombas de calor. Debe ser utilizado únicamente por personal especializado cualificado.

Con sus funciones, el testo 550 sustituye a los analizadores de refrigeración mecánicos, los termómetros y las tablas de presión/temperatura. Las presiones y temperaturas se pueden aplicar, adaptar, comprobar y controlar.

El testo 550 es compatible con la mayoría de refrigerantes no corrosivos, el agua y el glicol. El testo 550 no es compatible con los refrigerantes que contienen amoníaco.

No se debe utilizar el producto en atmósferas potencialmente explosivas.

3.2. Datos técnicos

Propiedad	**Valores**
Parámetros de medición	Presión: kPa/MPa/bar/psi Temperatura: °C/°F/K
Sensor de medición	Presión: 2 sensores de presión Temperatura: 2 NTC
Intervalo de medición	0,75 s
Canales de medición	Cantidad: 4

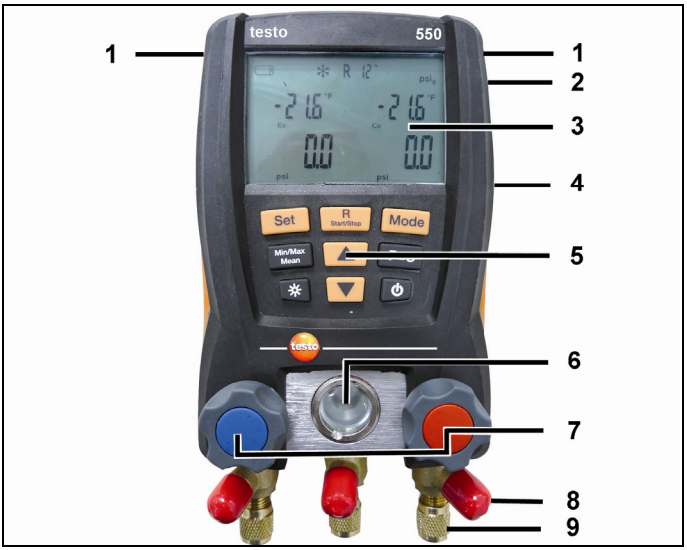
Propiedad	Valores
Interfaces	Conexiones de presión: 3 x 7/16" UNF Medición NTC
Rangos de medición	Rango de medición de presión alta presión/baja presión: de -1 a 40 bar (rel)/de -14,7 a 580 psi (rel)/de -100 a 4000 kPa (rel)/de -0,1 a 4 MPa (rel) Rango de medición de temperatura: de -50 a +150 °C/de -58 a 302 °F
Sobrepresión	60 bar, 6000 kPa, 6 MPa, 870 psi
Resolución	Resolución de presión: 0,01 bar/0,1 psi/1 kPa/0,001 MPa Resolución de temperatura: 0,1 °C/0,1 °F
Exactitud (temperatura nominal 22 °C/71,6 °F)	Presión: ±0,75% del fondo escala (±1 dígito) Temperatura: ±0,5 K (±1 dígito)
Cantidad de refrigerantes	34
Refrigerantes seleccionables	Ningún refrigerante, R12, R22, R123, R134a, R290, R401A, R401B, R402A, R402B, R404A, R406A, R407A, R407C, R408A, R409A, R410A, R414B, R416A, R417A, R420A, R421A, R421B, R422A, R422B, R422D, R424A, R427a, R434A, R437A, R502, R503, R507, R718 (H2O), R744 (solo en el rango de medición permitido de hasta 40 bar)
Medios mensurables	Medios mensurables: todos los medios guardados en el testo 550. No mensurable: amoníaco (R717) y otros refrigerantes que contengan amoníaco
Condiciones ambientales	Temperatura de utilización: de -10 a 50 °C/de 14 a 122 °F Temperatura de almacenamiento: de -20 a 60 °C/de -4 a 140 °F Humedad de utilización: de 10 a 90%HR

Propiedad	Valores
Caja	Material: ABS/PA/TPU Medidas: 265 x 135 x 75 mm Peso: aprox. 1000 g (sin pilas)
Alimentación	Fuente de alimentación: 4 pilas (recargables) de 1,5 V, tipo AA/LR6 Vida de la pila: aprox. 40 h (iluminación del visualizador apagada)
Visualizador	Tipo: LCD iluminado Tiempo de respuesta: 0,5 s
Directivas, normas y controles	Directiva CE: 2004/108/CE
Garantía	Duración: 2 años Condiciones de garantía: véase la página web www.testo.com/warranty

4 Descripción del producto

4.1. Visión global

Visualizador y elementos de control



1 Entrada de sonda mini DIN para sondas de temperatura NTC, con tapa

2 Dispositivo para colgar abatible, con orificio para candado (parte posterior).

3 Visualizador. Símbolos de estado del instrumento:

Símbolo	Significado
	Carga de la pila: >75% / >50% / >25% / <10%
	Seleccionar el modo de medición; véase **Seleccionar el modo de medición**, página 14

4 Compartimento para pilas. No es posible recargar pilas en el interior del instrumento.

5 Teclas de función:

Tecla	Función
[Set]	Ajustar las unidades
[R, Start/Stop]	Seleccionar el refrigerante/inicio-parada de la comprobación de estanqueidad
[Mode]	Conmutación del modo de medición
[Min/Max/Mean]	Visualizar los valores mín./máx./medios
[▲]	Tecla "arriba": cambiar la vista del visualizador.
[p=0]	Cero de la presión
☼	Tecla de luz: poner en marcha/desconectar la iluminación del visualizador
[▼]	Tecla "abajo": cambiar la vista del visualizador.
[⏻]	Poner en marcha y desconectar el instrumento

6 Mirilla para el flujo de refrigerante.

7 2 posicionadores de válvula

8 3 soportes para mangueras de refrigerante

9 3 conexiones de 7/16" UNF, latón.
Izquierda/derecha: baja presión/alta presión, para mangueras de refrigerante con unión roscada rápida, el paso se puede cerrar mediante posicionador de válvula. Centro: por ejemplo, para botellas de refrigerante, con caperuza de cierre.

5 Primeros pasos

Colocar las pilas (recargables)

1. Desplegar el dispositivo para colgar y abrir el compartimento para pilas (cierre de clip).
2. Colocar las pilas incluidas o pilas recargables (4 pilas de 1,5 V, tipo AA/LR6) en el compartimento para pilas. Respetar la polaridad.
3. Cerrar el compartimento para pilas.

Si no se va a utilizar el instrumento durante un tiempo prolongado: sacar las pilas (recargables).

Antes de utilizar el instrumento, cargue las pilas recargables por completo.

Poner en marcha el instrumento

> Pulsar **[⏻]**.

- Fase de inicialización:
  - Todos los segmentos del visualizador se iluminan (duración: 2 s).
- Se abre el modo de medición.

Realizar ajustes

1. Pulsar **[Set]**.

- Se abre el menú de configuración y el parámetro ajustable parpadea.

2. Ajustar el parámetro:

Funciones de las teclas

Símbolo	Explicación
[▲] o bien **[▼]**	Modificar parámetros, seleccionar la unidad
[Set]	Seleccionar unidades/parámetros

Parámetros ajustables

Símbolo	Explicación
°C, °F	Ajustar la unidad de temperatura.
bar, kPa, MPa, psi	Ajustar la unidad de presión.
Pabs, Prel o **psia, psig**	En función de la unidad de presión seleccionada: Alternar entre presión absoluta y relativa.
29.92 inHg/ 1.013 bar	Ajustar la presión absoluta actual (encontrará los valores de presión atmosférica actuales de su región, por ejemplo, en su servicio meteorológico local o en internet).
🔥 / ❄ / 🔥❄	Seleccionar el modo de medición; véase Seleccionar el modo de medición, página 14

– Los ajustes se aplican tras llevar a cabo la última selección.

Manejar el posicionador de válvula

Respecto al recorrido del refrigerante, el analizador de refrigeración digital funciona como un analizador convencional de dos vías. Abriendo las válvulas se abren los pasos. La presión aplicada se mide tanto con las válvulas cerradas como con las válvulas abiertas.

> Abrir la válvula: girar el posicionador de válvula en sentido contrario al de las agujas del reloj.

> Cerrar la válvula: girar el posicionador de válvula en el sentido de las agujas del reloj.

⚠ PELIGRO

Apretar los posicionadores de válvula solo manualmente. No utilizar herramientas para apretarlos, ya que de lo contrario se podría dañar la rosca.

6 Utilización del producto

6.1. Preparar la medición

6.1.1. Acoplar la sonda de temperatura

Para medir la temperatura en el interior de la tubería y calcular automáticamente los sobrecalentamientos y subenfriamientos debe haber acoplada una sonda de temperatura NTC (accesorio).

Las sondas se deben acoplar antes de poner en marcha el instrumento para que este las reconozca.

6.1.2. Poner en marcha el instrumento

> Pulsar [⏻].

Hacer el cero de los sensores de presión

Haga el cero de los sensores de presión antes de cada medición.

✓ Las conexiones del lado de baja presión y de alta presión deben estar despresurizadas (presión ambiente).

> Pulsar la tecla **[P=0]** para hacer el cero.

Empalmar las mangueras de refrigerante

Antes de cada medición, comprobar si las mangueras de refrigerante están intactas.

✓ Los posicionadores de válvula están cerrados.

1. Empalmar al instrumento las mangueras de refrigerante para el lado de baja presión (azul) y el lado de alta presión (rojo) al instrumento.
2. Empalmar al sistema las mangueras de refrigerante.

⚠ PELIGRO

En caso de caída del instrumento de medición o de cualquier otra carga mecánica comparable, pueden romperse los sectores de tubo de las mangueras de refrigerante. También pueden resultar dañados los posicionadores de válvula, lo que a su vez puede causar más daños en el interior del instrumento de medición no detectables desde el exterior.

> Para su propia seguridad, envíe el instrumento de medición al Servicio Técnico Testo para que este realice una comprobación técnica.

> Por lo tanto, sustituya las mangueras de refrigerante por mangueras nuevas sin daños cada vez que se caiga el instrumento de medición o se produzca una carga mecánica comparable.

Ajustar el refrigerante

1. Pulsar **[R, Start/Stop]**.

- Se abre el menú de refrigerantes y el refrigerante actualmente seleccionado parpadea.

2. Ajustar el refrigerante:

Funciones de las teclas

Símbolo	Explicación
[▲] o bien **[▼]**	Modificar el refrigerante
[R, Start/Stop]	Confirmar el ajuste y salir del menú de refrigerantes.

Refrigerantes ajustables

Símbolo	Explicación
R...	Número del refrigerante según ISO 817
...T	Denominación especial de testo para refrigerantes determinados
---	Ningún refrigerante seleccionado.

Ejemplo "Ajustar el refrigerante R401B"

1. Pulsar **[▲]** o bien **[▼]** varias veces hasta que **R401B** parpadee.
2. Pulsar **[R, Start/Stop]** para confirmar el ajuste.

Finalizar la selección de refrigerante

> Pulsar **[R, Start/Stop]** o automáticamente 30 s después de accionar la última tecla.

6.1.3. Seleccionar el modo de medición

1. Pulsar **[Set]** varias veces
2. Seleccionar la función con **[▲]** o bien **[▼]**.
3. Guardar ajustes: pulsar **set**.

- Se muestra el modo de medición.

Texto del visualizador	Modo	Función
❄	Sistema de refrigeración	Funcionamiento normal del analizador de refrigeración digital
🔥	Bomba de calor	Funcionamiento normal del analizador de refrigeración digital
🔥❄	Modo automático	Si el modo automático está activado, el analizador de refrigeración digital testo 550 conmuta automáticamente la visualización de la alta y baja presión. Esta conmutación automática tiene lugar cuando la presión en el lado de baja

Texto del visualizador	Modo	Función
		presión es 1 bar más alta que la presión en el lado de alta presión. Al realizarse la conmutación se muestra **Load** (2 s) en el visualizador. Este modo es especialmente adecuado para sistemas de aire acondicionado que refrigeran y calientan.

6.2. Medir

⚠ PELIGRO

Peligro de lesiones debido a refrigerantes a alta presión, calientes, fríos o tóxicos.

> Llevar gafas y guantes protectores.

> Antes de aplicar presión al instrumento: fijar siempre el instrumento en el dispositivo para colgar para evitar que se caiga (peligro de rotura)

> Antes de cada medición, comprobar si las mangueras de refrigerante están intactas y correctamente empalmadas. No utilizar herramientas para empalmar las mangueras; apretar las mangueras solo manualmente (par de apriete máx. 5,0 Nm/3,7 ft*lb).

> Respetar el rango de medición permitido (de 0 a 40 bar). Téngase en cuenta especialmente en las instalaciones con refrigerante R744, ya que estas con frecuencia se hacen funcionar con presiones más altas.

Medición

✓ Se han llevado a cabo los pasos del capítulo "Preparar la medición".

1. Aplicar presión al instrumento de medición.
2. Leer los valores de medición.

En los refrigerantes zeotrópicos, la temperatura de evaporación to/Ev se muestra tras la evaporación completa, y la temperatura de condensación tc/Co se muestra tras la condensación completa.

La temperatura medida se debe asignar al lado de sobrecalentamiento o subenfriamiento (t_{oh} <--> t_{cu}). En función de esta asignación se mostrará, según la visualización seleccionada, t_{oh}/T1 o bien Δt_{oh}/SH o bien t_{cu}/T2 o bien Δt_{cu}/SC.

- El valor de medición y la iluminación de la pantalla parpadean:
  - 1 bar antes de alcanzar la presión crítica del refrigerante,
  - al sobrepasarse la presión máxima admitida de 40 bar.

Funciones de las teclas

> **[▲]** o bien **[▼]**: Modificar la visualización del valor de medición.

Posibles combinaciones de visualización:

Presión de evaporación **Temperatura de evaporación del refrigerante** to/Ev	**Presión de condensación** **Temperatura de condensación del refrigerante** tc/Co

o bien (solo con sonda de temperatura acoplada)

Presión de evaporación **Temperatura medida** t_{oh}/T1	**Presión de condensación** **Temperatura medida** t_{oh}/T1

o bien (solo con sonda de temperatura acoplada)

Presión de evaporación **Sobrecalentamiento** Δt_{oh}/SH	**Presión de condensación** **Subenfriamiento** Δt_{cu}/SC

Con dos sondas NTC acopladas se muestra adicionalmente Δt.

> **[Mean/Min/Max]**: retención de valores de medición, mostrar valores de medición mín./máx., medios (desde la puesta en marcha).

Comprobación de estanqueidad/comprobación de caída de presión

Con la comprobación de estanqueidad con temperatura compensada se puede comprobar la estanqueidad de las instalaciones. Para ello se mide la presión de la instalación y la temperatura ambiente durante un tiempo definido. Con este fin se puede acoplar una sonda de temperatura para medir la temperatura ambiente (recomendación: sonda de aire NTC, núm. de artículo 0613 1712). Como resultado se obtiene información acerca de la presión diferencial con temperatura compensada y acerca de la temperatura al principio/final de la comprobación. Si no hay ninguna sonda de temperatura acoplada, la comprobación de estanqueidad se puede llevar a cabo sin temperatura compensada.

✓ Se han llevado a cabo los pasos del capítulo "Preparar la medición".

1. Pulsar **[Mode]**

- Se abre el modo de comprobación de estanqueidad. Se muestra **ΔP**.

2. Iniciar la comprobación de estanqueidad: pulsar **[R, Start/Stop]**.
3. Finalizar la comprobación de estanqueidad: pulsar **[R, Start/Stop]**.

- Se muestra el resultado.

4. Confirmar el mensaje: pulsar **[Mode]**.

- Salto automático al modo evacuación/visualización de vacío.

Evacuación/visualización de vacío

La medición se lleva a cabo en el lado de baja presión.

5. Pulsar **[Mode]**.

- Se muestra VAC

6. Pulsar **[Mode]**.

- Se visualiza el menú principal.

7 Mantenimiento del producto

Limpiar el instrumento

> En caso de suciedad, limpie la caja del instrumento con un paño húmedo.

No utilice productos de limpieza o disolventes agresivos. Puede utilizar detergentes o soluciones jabonosas neutras.

Mantener limpias las conexiones

> Mantener las conexiones roscadas limpias y sin grasa ni otros sedimentos; en caso necesario, limpiarlas con un paño húmedo.

Eliminar los residuos de aceite

> Sacar mediante soplado con aire comprimido los residuos de aceite del bloque de válvulas

Asegurar la exactitud de medición

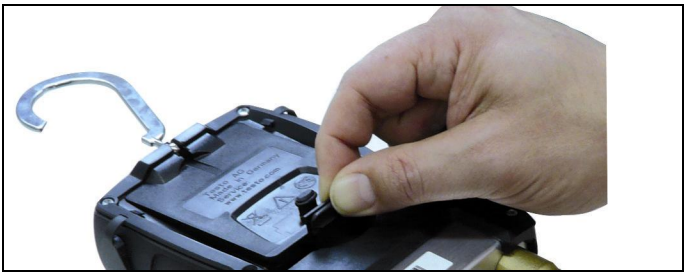
En caso necesario, puede consultar al Servicio Técnico Testo.

> Comprobar regularmente la estanqueidad del instrumento. Respetar el rango de presión permitido.

> Comprobar regularmente el instrumento (recomendación: anualmente).

Cambiar las pilas (recargables)

✓ El instrumento está desconectado.



1. Desplegar el dispositivo para colgar, soltar el clip y retirar la tapa el compartimento para pilas.
2. Sacar las pilas (recargables) agotadas e introducir nuevas pilas (recargables) (4 pilas de 1,5 V, tipo AA/LR6) en el compartimento para pilas. Respetar la polaridad.
3. Colocar la tapa del compartimento para pilas y cerrarla (el clip debe quedar encajado).
4. Poner en marcha el instrumento.

Cambiar la válvula o el posicionador de válvula

⚠ PELIGRO

El cambio de válvulas y posicionadores de válvula por parte del cliente no está permitido.

> Envíe el instrumento de medición al Servicio Técnico Testo.

8 Consejos y ayuda

8.1. Mensajes de error

Problema	Posibles causas/soluciones
parpadea	Las pilas están casi agotadas. > Cambiar las pilas.
El instrumento se desconecta automáticamente.	La capacidad restante de las pilas es muy baja. > Cambiar las pilas.
Se ilumina **uuuu** en lugar de visualizarse el parámetro de medición	No se ha alcanzado el rango de medición permitido. > Respetar el rango de medición permitido.
Se ilumina **oooo** en lugar de visualizarse el parámetro de medición	Se ha excedido el rango de medición permitido. > Respetar el rango de medición permitido.

8.2. Parámetros de medición

Denominación		Descripción
Δtoh	SH	Sobrecalentamiento, presión de evaporación
Δtcu	SC	Subenfriamiento, presión de condensación
to	Ev	Temperatura de evaporación del refrigerante
tc	Co	Temperatura de condensación del refrigerante
toh	T1	Temperatura medida, evaporación
tcu	T2	Temperatura medida, condensación

8.3. Mensajes de error

Problema	Posibles causas/soluciones
Se ilumina **----** en lugar de visualizarse el parámetro de medición	Sensor o cable averiado > Póngase en contacto con su distribuidor más cercano o con el Servicio Técnico Testo
Se muestra **EEP FAIL**	Eeprom averiado > Póngase en contacto con su distribuidor más cercano o con el Servicio Técnico Testo

8.4. Accesorios y repuestos

Descripción	Núm. artículo
Sonda de pinza para mediciones de temperatura en tuberías	0613 5505
Sonda abrazadera con velcro para tuberías de máx. 75 mm de diámetro, Tmáx. +75 °C, NTC	0613 4611
Sonda de superficie NTC estanca	0613 1912
Sonda de aire NTC precisa y resistente	0613 1712
Maletín de transporte para instrumento, sondas y mangueras	0516 5505

Encontrará una lista completa de todos los accesorios y recambios en los catálogos y folletos de los diferentes productos, así como en la página de internet: www.testo.com

Si tiene alguna pregunta, por favor, póngase en contacto con el Servicio Técnico Testo. Encontrará los datos de contacto en la contraportada de este documento o en la página web **www.testo.com/service-contact.**